

## NEUTRAL POSITION DETECTING DEVICE FOR STEERED ROAD WHEEL IN INDUSTRIAL VEHICLE

Patent Number: JP6255530  
Publication date: 1994-09-13  
Inventor(s): MATSUBARA MASAYOSHI  
Applicant(s): TOYOTA AUTOM LOOM WORKS  
Requested Patent: ☐ JP6255530  
Application JP19930041359 19930302  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B62D15/02; G01C21/20  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To easily adjust the neutral point position of a steering angle detecting means in relation to the neutral position of steered road wheels so as to shorten the time of adjusting work by executing the arithmetic mean of clockwise- counterclockwise maximum steering angles to compute a steering angle average signal.

**CONSTITUTION:** A steering angle sensor 10 for detecting the steered quantity of steered road wheels steered by the rotating operation of a steering wheel, and a neutral adjustment mode switch 31 installed at a control panel or the like of a driver's seat are connected to a control device 30 provided with the function of a neutral position detecting device. In the control device 30, steering signals at the time of the steered wheels being steered clockwise and counterclockwise respectively to the maximum are respectively stored in an EEPROM 35, and the arithmetic mean of the respective stored clockwise- counterclockwise maximum steering angles is executed to compute a steering angle average signal by a CPU 33. The neutral point position of the steering angle sensor 10 in relation to the neutral position of the steered road wheels is thereby adjusted easily so as to shorten the time for adjusting work.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-255530

(43) 公開日 平成6年(1994)9月13日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 15/02

8211-3D

G 0 1 C 21/20

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-41359

(22) 出願日 平成5年(1993)3月2日

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 松原 正吉

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

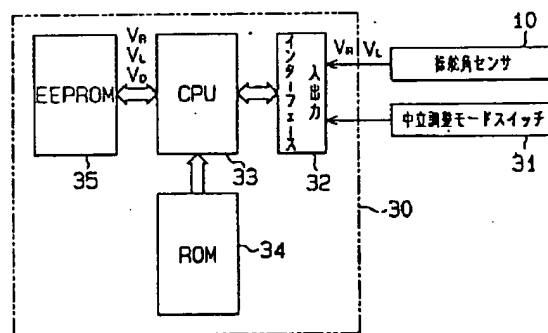
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 産業車両における操舵輪の中立位置検出装置

(57) 【要約】

【目的】 操舵輪が車両の直進方向に配設された中立位置を正確に検出する中立位置検出装置を提供する。

【構成】 ステアリング4の回転操作によって操舵される後輪3の操舵量を検出する操舵角センサ10と、前記ステアリング4の回転操作によって後輪3が時計方向へ最大操舵したとき及び該操舵輪が反時計方向へ最大操舵したとき、操舵角センサ10から出力される時計及び反時計方向最大操舵角電圧VR、VLをそれぞれ記憶するEEPROM35と、前記EEPROM35に記憶された時計及び反時計方向最大操舵角電圧VR、VLの相加平均を行い、操舵角平均電圧値V0を算出するCPU33とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリングの回転操作によって操舵される操舵輪の操舵量を検出する操舵量検出手段と、前記ステアリングの回転操作によって操舵輪が時計方向へ最大操舵したとき及び該操舵輪が反時計方向へ最大操舵したとき、前記操舵量検出手段から出力される時計及び反時計方向最大操舵角信号をそれぞれ記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された時計及び反時計方向最大操舵角信号の相加平均を行い、操舵角平均信号を算出する算出手段とを備えた産業車両における操舵輪の中立位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は産業車両における操舵輪の中立調整装置に係り、詳しくは操舵輪が車両の直進方向に配設された中立位置を正確に検出する産業車両における操舵輪の中立位置検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、図2に示すように、例えば3輪タイプのフォークリフト等における車両1のフロント側には一対の前輪2が設けられている。そして、前記車両1のリア側において、該車両1の幅方向中央には操舵する1つの後輪3が設けられている。前記車両1にはステアリング4が設けられ、このステアリング4は操舵機構5に連結されている。又、操舵機構5は連結機構6及び連結レバー7を介して操舵可能に後輪3を支持する回動軸8に連結されている。そして、ステアリング4を回転操作すると、操舵機構5、連結機構6及び連結レバー7を介して回動軸8及び後輪3が操舵する。

【0003】 又、図3～図5に示すように、前記後輪3の操舵量（操舵角）を検出するためのポテンショメータ等で構成された操舵角センサ10が車両1のシャーシ11に設けられている。そして、運転席の操作パネルに設けられた後輪3の操舵量を表示する図示しない操舵量表示装置は、前記操舵角センサ10からの検出信号に表示する。

【0004】 次に、前記操舵角センサ10の取付構造について説明する。図3～図5に示すように、前記シャーシ11の下面には前記後輪3が設けられた回動軸8が操舵可能に支持されている。又、前記シャーシ11の上面には回動軸8を中心とした左右に支持ブロック12a、12bが設けられている。この支持ブロック12a、12b間に前記操舵角センサ10が配設されている。尚、前記操舵角センサ10の回動軸10aは下方を向くように配設されている。

【0005】 即ち、前記操舵角センサ10には一対の取付ブラケット13a、13bが張出固定され、この取付ブラケット13a、13bは前記支持ブロック12a、12bの上面に載置されている。又、支持ブラケット1

3a、13bには操舵角センサ10の回動軸10aを中心に描かれた円弧に基づいて長孔15a、15bが形成され、この長孔15a、15bにビス14が挿通されている。そして、前記ビス14を締め付けることにより、支持ブロック12a、12bに取付ブラケット13a、13bが取付固定されている。又、前記回動軸10aには前記後輪3と同一方向となる追従ロッド16が設けられている。

【0006】 前記回動軸8には側面L字状に折曲形成された追従板17が後輪3と同一方向となるように固定されている。又、追従板17の一端部17aはシャーシ11の上面から突出している。そして、前記追従板17の一端部17aには切欠部18が形成され、この切欠部18に前記追従ロッド16が配設されている。

【0007】 従って、後輪3が操舵するとともに追従板17が回動するため、追従ロッド16が回動軸10aを中心に回動する。この追従ロッド16の回動量を操舵角センサ10が検出して後輪3の操舵量を検出する。

【0008】 又、前記操舵量表示装置により表示される後輪3の操舵量は、後輪3が前輪2と平行となっているポジションを中立位置とし、その中立位置から後輪3がどれだけどの方向に操舵しているかを表示するものである。

【0009】 ところで、図6に示すように、前記操舵角センサ10の端子20a、20b間には電圧Eが印加され、その端子20a、20b間には回動軸10aの回動に基づいて変化する出力端子21が設けられている。そして、後輪3が中立位置のとき、端子20aと出力端子21との間からはE/2となる出力電圧が出力されるように出力端子21の midpoint位置を設定する必要がある。そうしなければ、後輪3が中立位置からどれだけどの方向に操舵したかを操舵量表示装置によって正確に表示することができない。

【0010】 そのため、前記操舵角センサ10の midpoint位置を調整する際、後輪3を中立位置に固定する。そして、ビス14を緩める。この状態で前記操舵角センサ10の本体を回動軸10aを中心に回転させる。すると、追従ロッド16は追従板17と係合しているため、操舵角センサ10の本体側が回動軸10aに対して相対回動する。そのため、出力端子21が端子20a、20b間を移動し、端子20aと出力端子21との間の出力電圧が変化する。そして、端子20aと出力端子21との間の出力電圧を測定し、その出力電圧がE/2となるように操舵角センサ10を調整した後、ビス14を締め付けて操舵角センサ10を取付固定している。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記操舵角センサ10の本体側を回動軸10aに対して相対回動させて、前記後輪3の中立位置と操舵角センサ10の midpoint位置とを一致させる調整作業は大変面倒であるばか

りか、調整作業に時間がかかってしまうという問題がある。

【0012】又、近年操舵角センサ10の各端子20a、20b、21は防水コネクタを介して前記操舵量表示装置に接続されているため、端子20aと出力端子21との間の出力電圧を直接測定することができないという問題がある。そのため、出力電圧を検出するための検出端子を特別に設けなければならないという問題がある。

【0013】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は操舵輪の中立位置に対する操舵角検出手段の midpoint 位置の調整作業を容易にし、調整作業の時間短縮を図ることができる産業車両における操舵輪の midpoint 調整装置を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題点を解決するため、ステアリングの回転操作によって操舵される操舵輪の操舵量を検出する操舵量検出手段と、前記ステアリングの回転操作によって操舵輪が時計方向へ最大操舵したとき及び該操舵輪が反時計方向へ最大操舵したとき、前記操舵量検出手段から出力される時計及び反時計方向最大操舵角信号をそれぞれ記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された時計及び反時計方向最大操舵角信号の相加平均を行い、操舵角平均信号を算出する算出手段とを備えたことをその要旨とする。

#### 【0015】

【作用】ステアリングの回転操作に基づいて操舵輪が時計方向へ最大操舵したとき、操舵量検出手段から出力される時計方向最大操舵角信号が記憶手段に記憶される。同様に、前記ステアリングの回転操作に基づいて操舵輪が反時計方向へ最大操舵したとき、操舵量検出手段から出力される反時計方向最大操舵角信号が記憶手段に記憶される。算出手段は前記記憶手段に記憶された時計及び反時計方向最大操舵角信号の相加平均を行い、操舵角平均信号を算出する。

【0016】従って、算出手段により求められた操舵角平均信号が操舵量検出手段の midpoint 位置となるとともに、操舵輪の midpoint 位置となる。

#### 【0017】

【実施例】以下、本発明を具体化した一実施例を図1に基づいて説明する。尚、車両1及び操舵角センサ10の取付構造は従来と同一のため、その説明を省略し、電気的構成のみ説明する。

【0018】車両1には中立位置検出装置の機能を備えた制御装置30が設けられている。又、前記制御装置30には、前記操舵量検出手段としての操舵角センサ10及び運転席の操作パネル等に設けられた中立調整モードスイッチ31が接続されている。そして、前記操舵角センサ10によって操舵輪としての後輪3の操舵量を検出し、その操舵検出信号が制御装置30に出力されるよう

になっている。又、前記中立調整モードスイッチ31は後輪3の midpoint 位置と操舵角センサ10の midpoint 位置とを調整する際、そのモードに切り換えるためのスイッチである。そして、その切換信号が前記制御装置30に出力されるようになっている。

—【0019】前記制御装置30は入力インターフェース32、算出手段としての中央演算処理装置（以下、単にCPUという）33、リード・オンリ・メモリ（以下、単にROMという）34及び記憶手段としてのEEPROM (Electrically Erasable and Programmable) 35とから構成されている。

【0020】前記ROM34には作業プログラムが記憶され、この作業プログラムに基づいてCPU33が各種処理動作を行うようになっている。前記EEPROM35にはCPU33から出力される各種のデータが記憶されるようになっている。そして、記憶された各種のデータはCPU33により読み出されるようになっている。

【0021】前記CPU33は前記操舵角センサ10からの操舵検出信号に基づいて後輪3の操舵角を算出し、この算出結果に基づいて後輪3の midpoint 位置からどれだけの方向に操舵しているかを操作パネルに設けられた図示しない操舵量表示装置に表示するようになっている。又、中立調整モードスイッチ31から中立調整モードに切り換えられた切換信号がCPU33に入力されると、該CPU33は後輪3の midpoint 位置に対する操舵角センサ10の midpoint 位置調整を行うようになっている。

【0022】即ち、運転席の作業者がステアリング4を時計方向にいっぱい切ったとき、つまり後輪3が反時計方向に回転して midpoint 位置から90°回転したとき、後輪3の近傍に設けられた図示しない第1のリミットスイッチがオンするようになっている。この第1のリミットスイッチのオン動作に基づいて操舵角センサ10から出力される時計方向最大操舵角電圧（信号）VRをCPU33は前記EEPROM35に記憶するようになっている。

【0023】同様に、作業者がステアリング4を反時計方向にいっぱい切ったとき、つまり後輪3が時計方向に回転して midpoint 位置から90°回転したとき、後輪3の近傍に設けられた第2のリミットスイッチがオンするようになっている。この第2のリミットスイッチのオン動作に基づいて操舵角センサ10から出力される反時計方向最大操舵角電圧（信号）VLをCPU33は前記EEPROM35に記憶するようになっている。

【0024】その後、CPU33は時計方向最大操舵角電圧VR及び反時計方向最大操舵角電圧VLの相加平均を行い、操舵角平均信号としての操舵角平均電圧値V0を算出するようになっている。そして、この操舵角平均電圧値V0はEEPROM35に記憶されるようになっている。

【0025】又、前記中立調整モードスイッチ31によ

り中立調整モードが解除されると、CPU33は上記の処理を停止するようになっている。そして、前記EEPROM35に記憶された操舵角平均電圧値V0は後輪3の中立位置と一致する。そして、CPU33はこの操舵角平均電圧値V0を操舵角センサ10の midpoint 位置とするようになっている。

【0026】そのため、操舵角検出センサ10から出力される出力信号とEEPROM35に記憶された操舵角平均電圧値V0とに基づいてCPU33は中立位置から後輪3がどれだけどの方向に操舵しているかを演算する。そして、CPU33はその演算結果に基づいて操舵量表示装置に後輪3の操舵量を表示させるようになっている。

【0027】さて、シャーシ11に設けられた支持ブロック12a、12bの上面に操舵角センサ10の取付ブラケット13a、13bを載置し、ビス14によって取付ブラケット13a、13bを支持ブロック12a、12bに締付固定する。このとき、追従ロッド16を追従板17の切欠部18に配置させ、追従ロッド16と追従板17とを係合させた状態とする。

【0028】次に、中立調整モードスイッチ31を操作する。すると、CPU33は中立調整モードに切り換える。この状態で、作業者はステアリング4を時計方向へいっぱい切る。すると、後輪3が反時計方向に回転して中立位置から90°回転する。このとき、第1のリミットスイッチがオン動作し、このオン動作に基づいて操舵角センサ10から出力される時計方向最大操舵角電圧VRをCPU33は前記EEPROM35に記憶する。

【0029】同様に、作業者がステアリング4を反時計方向へいっぱい切る。すると、後輪3が時計方向に回転して中立位置から90°回転する。このとき、第2のリミットスイッチがオン動作し、このオン動作に基づいて操舵角センサ10から出力される反時計方向最大操舵角電圧VLをCPU33は前記EEPROM35に記憶する。

【0030】その後、CPU33は時計方向最大操舵角電圧VR及び反時計方向最大操舵角電圧VLの相加平均を行う。この相加平均によって求められた操舵角平均電圧値V0はCPU33によってEEPROM35に記憶される。

【0031】その後、中立調整モード31を再び操作する。すると、CPU33は中立モードを解除する。そして、前記EEPROM35に記憶された操舵角平均電圧値V0は後輪3の中立位置と一致する。そのため、CPU33はこの操舵角平均電圧値V0を操舵角センサ10の midpoint 位置とする。

【0032】操舵角検出センサ10から出力される出力信号とEEPROM35に記憶された操舵角平均電圧値V0とに基づいてCPU33は中立位置から後輪3がどれだけどの方向に操舵しているかを演算する。そして、

CPU33はその演算結果に基づいて操舵量表示装置に後輪3の操舵量を表示を行わせる。

【0033】従って、従来とは異なり、後輪3の中立位置に対して操舵角検出センサ10の出力端子21から出力される出力電圧が全体の出力電圧の1/2となるように操舵角検出センサ10を回転させて調整する必要がない。この結果、後輪3の中立位置に対して操舵角検出センサ10の midpoint 位置を合わせる調整を容易にすることができるとともに、その調整時間を短縮することができる。

【0034】更に、操舵角検出センサ10の出力端子21から出力される出力信号を検出するための調整用端子を特別設ける必要がない。この結果、中立位置検出装置の構成を簡素化することができる。

【0035】又、従来は操舵角検出センサ10の出力端子21から出力される出力電圧を直接測定して操舵角検出センサ10の midpoint 位置と後輪3の中立位置とを一致させていた。しかし、その出力電圧は操舵表示装置に入力されると、その内部インピーダンスの影響により誤差が含まれてしまう。そのため、操舵角検出センサ10の midpoint 位置を正確に調整しても誤差が含まれた分だけ操舵表示装置は後輪3の操舵量の表示を正確に表示しなくなる。

【0036】ところが、本実施例においては、CPU33が内部インピーダンスを含んだ時計方向最大操舵角電圧VR及び反時計方向最大操舵角電圧VLに基づいて操舵角平均電圧値V0を算出するため、誤差を含んだ操舵角平均電圧値V0を求めることになる。この操舵角平均電圧値V0を基準に後輪3の操舵量を検出している。この結果、後輪3における操舵量の表示精度を向上させることができる。

【0037】又、本実施例においては、中立調整モードに切り換える中立調整モードスイッチ31を設けた。この他に、操作パネルに設けられている既存のスイッチを特定操作することにより、中立調整モードに切り換えるように構成してもよい。この結果、部品点数の増加を防止することができる。

【0038】更に、時計方向最大操舵角電圧VR及び反時計方向最大操舵角電圧VLの検出方法であるが、ステアリング4を時計又は反時計方向へいっぱい切ったときの電圧VR、VLがCPU33に出力される。この電圧VR、VLが所定時間経過しても変化しなかったとき、電圧VR、VLをEEPROM35に記憶するようにCPU33を構成するようにしてもよい。

【0039】本実施例においては、作業者が操作するフォークリフト等の車両1に具体化した、特に操舵輪の操舵角を自動的に制御する無人搬送車や無人フォークリフト等に適用することも可能である。

【0040】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、操

【図面の簡単な説明】

【図2】フォークリフトの走行系を示す平面図である。

【図4】後輪の操舵角を検出する操舵角センサの取付構造を示す正面平面図である。

【図6】操舵角検出センサの電氣的構成を示す電気回路図である。

【符号の説明】

3…操舵輪としての後輪、4…ステアリング、10…操舵量検出手段としての操舵角センサ、33…算出手段としてのCPU、35…記憶手段としてのEEPROM、VR…時計方向最大操舵角信号としての時計方向最大操舵角電圧、VL…反時計方向最大操舵角信号としての反時計方向最大操舵角電圧、V0…操舵角平均信号としての操舵角平均電圧値

Block diagram of the control system 30. The system includes an EEPROM 35, a CPU 33, a ROM 34, an input/output interface 32, a steering angle sensor 10, and a neutral adjustment mode switch 31. The CPU 33 is connected to the EEPROM 35, ROM 34, and the input/output interface 32. The input/output interface 32 is connected to the steering angle sensor 10 and the neutral adjustment mode switch 31. The steering angle sensor 10 outputs signals  $V_R$ ,  $V_L$ , and  $V_D$  to the CPU 33. The neutral adjustment mode switch 31 outputs a signal to the input/output interface 32. The entire system is enclosed in a dashed box labeled 30.

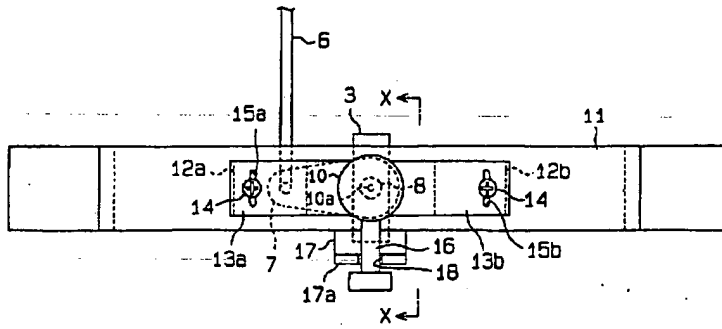
フロント側

リア側

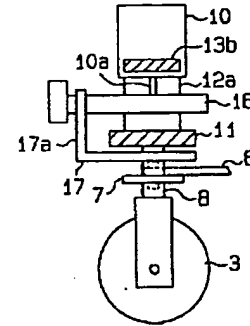
(6)

特開平6-255530

【図3】



【図5】



【図6】

